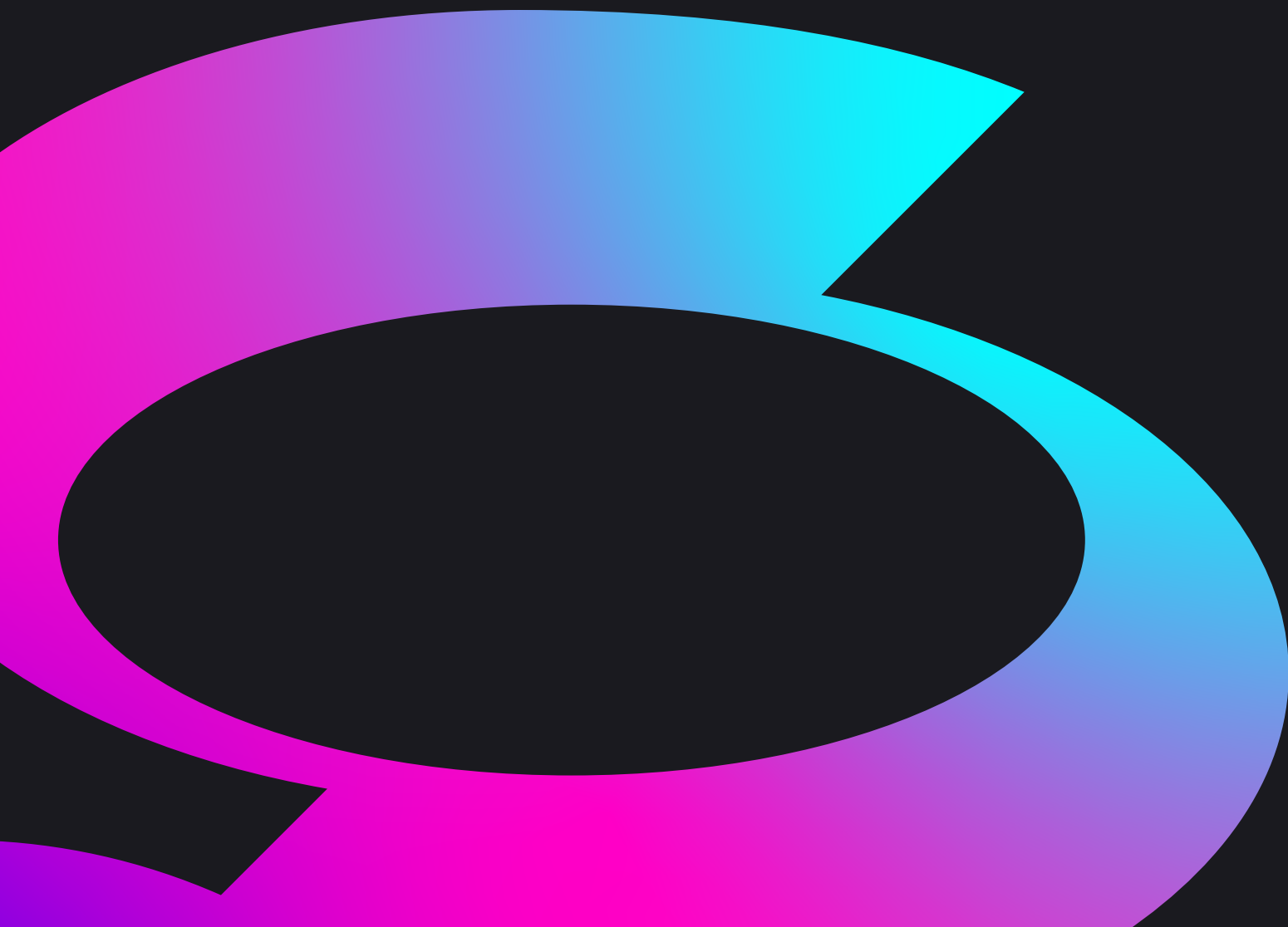




WHITEPAPER

# Implementare l'analisi predittiva della qualità nel settore manifatturiero in 4 fasi



---

4

Cos'è l'analisi predittiva della qualità

---

5

Fase 1: Raccolta e preparazione di dati di qualità

---

6

Fase 2: Impostazione degli avvisi predittivi

---

7

Fase 3: Implementazione del monitoraggio in tempo reale

---

8

Fase 4: Calcolo del ROI dell'analisi predittiva della qualità

---

9

Considerazioni chiave per responsabili della qualità che implementano l'analisi predittiva

---

10

Come superare le comuni sfide di implementazione

---

*“L’analisi avanzata sta diventando uno strumento di vitale importanza per il raggiungimento di una migliore qualità. Questo metodo può contribuire a ridurre i costi totali identificando e risolvendo più rapidamente e alla radice le cause dei difetti di produzione, nonché definendo processi più efficienti per mantenere la qualità costante. I risultati dell’implementazione dell’analisi avanzata nella gestione della qualità possono essere misurati osservando la maggiore soddisfazione e fidelizzazione dei clienti, nonché l’aumento del flusso di cassa. Ciò è importante perché il costo totale della qualità ha un impatto considerevole sull’economia e può rappresentare fino al 20% dei ricavi di un’azienda.”*



Immagina una fabbrica dove le apparecchiature di produzione sono in grado di identificare i casi in cui è probabile che certe condizioni provochino dei difetti, e capaci di avvisare il personale prima che la produzione venga compromessa. In una fabbrica di questo tipo, il personale può intervenire in modo proattivo per prevenire eventuali problemi di qualità, piuttosto che limitarsi a reagire quando questi si verificano.

Non parliamo di un’ipotetica fabbrica del futuro, ma di una realtà già in atto, resa possibile grazie all’analisi predittiva della qualità. Usando dati in tempo reale per anticipare l’insorgere dei problemi, le aziende di produzione possono passare da un approccio reattivo a uno proattivo, prevenendo costosi difetti e massimizzando l’efficienza in fabbrica.

Non limitarti più a reagire ai problemi legati alla qualità: inizia a prevederli. Grazie a questa guida imparerai come trasformare i dati di produzione in informazioni pratiche attraverso l’analisi predittiva.

# Cos'è l'analisi predittiva della qualità

Con "analisi predittiva della qualità" si intende il processo di raccolta e analisi dei dati per prevedere i risultati futuri in base alle dinamiche e alle tendenze passate. La trasformazione digitale è il segno distintivo dell'Industria 4.0, e l'utilizzo dell'analisi predittiva della qualità è diventato una componente fondamentale della gestione della qualità nel comparto manifatturiero. Si tratta inoltre di uno strumento essenziale che permette alle aziende di produzione di sviluppare e mantenere un vantaggio competitivo.

## Dall'approccio reattivo alla gestione proattiva della qualità

In passato le aziende di produzione non potevano far altro che affrontare i problemi di qualità dopo che si erano già verificati. Non avevano, infatti, accesso ai dati in tempo reale e agli strumenti di analisi capaci di supportare qualunque forma di previsione avanzata.

Oggi, nell'era dell'intelligenza artificiale e dell'apprendimento automatico, i modelli predittivi sono accessibili, automatizzati e programmati per fornire informazioni basate su un flusso costante di dati in tempo reale. Ciò consente a chi produce di rilevare potenziali problemi prima che si aggravino, di ottimizzare i processi di produzione e di ridurre al minimo costose interruzioni; il tutto sulla base di dati reali, non di ipotesi.

## Il ruolo dei dati nell'analisi predittiva della qualità

Molte aziende di produzione raccolgono già grandi quantità di dati in fabbrica, tra cui:

- Metriche relative alle prestazioni dei macchinari, come tempi di attività, inattività e velocità
- Tempi di ciclo
- Percentuali di difetti
- Condizioni ambientali come temperatura e umidità
- Velocità di produzione
- Consumo energetico
- Usura dei macchinari
- Utilizzo e spreco dei materiali

Per svolgere l'analisi predittiva non serve investire in sistemi completamente nuovi o installare mille sensori aggiuntivi. Si tratta, piuttosto, di ricavare informazioni preziose a partire dai dati esistenti.

Anche quando le aziende dispongono già di molti dati, spesso non ne sfruttano tutto il potenziale. Applicando l'analisi predittiva e algoritmi avanzati, le imprese di produzione possono ottenere il massimo dai dati che raccolgono già e implementare strategicamente soluzioni e sensori aggiuntivi per ottenere nuove informazioni.

# Fase 1: Raccolta e preparazione di dati di qualità

Per svolgere l'analisi predittiva in modo efficace bisogna partire dai giusti dati. La produzione basata sui dati necessita di una base di dati rilevanti, organizzati e di alta qualità da inserire nei modelli predittivi.

## Identificazione delle principali fonti di dati

Le principali fonti di dati su cui le aziende di produzione dovrebbero concentrarsi per l'analisi predittiva includono:



### Sensori di macchinari e apparecchiature

Dati sulle metriche delle prestazioni, quali pressione, vibrazioni e consumo energetico.



### Registri di produzione

Dati relativi a volume di produzione, tempi di ciclo e utilizzo dei macchinari.



### Report di ispezione della qualità

Dati storici provenienti da ispezioni e audit, incluse le percentuali di difetto e la conformità agli standard di qualità. L'utilizzo di questi dati aiuta a identificare i problemi di qualità ricorrenti e a migliorare la coerenza complessiva del prodotto.



### Registri di manutenzione

Informazioni utili sulla frequenza delle riparazioni, sulla programmazione della manutenzione preventiva e sui periodi di inattività.

Questi dati aiutano chi produce a prevedere le future esigenze di manutenzione e a prevenire tempi di inattività imprevisti.



### Dispositivi di lavoro connessi

Dati raccolti dai dispositivi di lavoro connessi, come scanner RFID, tablet di fabbrica, strumenti connessi e indossabili

## Garanzia dell'accuratezza e della coerenza dei dati

Una volta identificate le principali fonti di dati, le aziende di produzione dovrebbero assicurarsi che questi ultimi siano accurati e in un formato adatto all'analisi. Bisogna quindi stabilire formati e protocolli uniformi per la raccolta dei dati in tutti i reparti, automatizzando, ove possibile, la raccolta per ridurre eventuali errori di inserimento manuale.

Utilizza un sistema di gestione della qualità (QMS, Quality Management System) per raggruppare i dati provenienti da varie fonti e ottenere una visione d'insieme delle attività finalizzate al mantenimento della qualità. Organizzare i dati in un archivio centralizzato e sicuro come un QMS li rende più organizzati e accessibili per l'uso nei modelli predittivi.

## Fase 2: Impostazione degli avvisi predittivi

Una volta raccolti e preparati i dati per l'analisi, puoi iniziare a impostare gli avvisi predittivi. Questo passaggio comprende la configurazione degli strumenti di analisi per monitorare specifici schemi di dati e soglie che potrebbero indicare potenziali problemi di qualità o guasti alle apparecchiature. Gli avvisi predittivi consentono di risolvere possibili complicazioni prima che diventino costosi problemi.

### Definizione degli avvisi giusti per ciascun processo

Gli avvisi predittivi possono variare a seconda del processo di produzione e persino di ogni singola apparecchiatura. È necessario determinare quali metriche sono fondamentali per ciascun processo e quindi definire intervalli accettabili per ogni metrica in base agli standard del settore e ai dati storici.

Ad esempio, se un determinato macchinario ha una temperatura di esercizio normale pari a 80 °C Celsius, si può impostare un avviso che si attivi se la temperatura supera gli 85 °C. Si può inoltre definire ulteriormente l'avviso individuando la persona che riceverà la notifica. Grazie ai sensori e agli avvisi automatizzati, le aziende di produzione possono garantire interventi tempestivi e mantenere elevati standard di qualità.

### Personalizzazione degli avvisi per diversi team

Durante la configurazione degli avvisi predittivi per diversi processi, è possibile testare, impostare e assegnare notifiche diverse ai vari team. Il team addetto alla manutenzione, ad esempio, necessita di avvisi tempestivi sull'usura delle apparecchiature e di notifiche in caso di condizioni operative anomale. Al contrario, questo team probabilmente non ha bisogno di conoscere lo stato dell'inventario o le eventuali carenze di materiale, avvisi che interessano invece il team di produzione.

Un avviso relativo all'aumento delle percentuali di difetto dovrebbe essere inviato al team di controllo qualità, ma se i difetti derivano da un problema alle apparecchiature, è opportuno coinvolgere anche il team di manutenzione. Con gli strumenti di analisi predittiva, è possibile personalizzare gli avvisi per anticipare potenziali problemi, semplificando al contempo i flussi di lavoro.

# Fase 3: Implementazione del monitoraggio in tempo reale

L'analisi predittiva della qualità è resa possibile grazie ai dati e agli avvisi, ma per implementarla davvero è necessario un monitoraggio in tempo reale. Quest'ultimo fornisce continuamente ai modelli predittivi i dati necessari a una previsione accurata. Le aziende di produzione possono utilizzare dashboard e analisi aggiornate in tempo reale per controllare le operazioni, assicurarsi che tutto funzioni regolarmente e promuovere un ambiente di produzione più incentrato sui dati, con applicazioni anche nell'ambito della conformità e degli audit interni. Il monitoraggio in tempo reale prevede anche l'implementazione di meccanismi di feedback progettati per raccogliere e analizzare i riscontri della clientela, così da identificare e correggere potenziali problemi.

## Scelta dei giusti strumenti di monitoraggio

Esistono numerosi strumenti per monitorare i dati di qualità in tempo reale:

- **Piattaforme IoT:** Spesso i dispositivi connessi e i sensori in fabbrica sono controllati tramite una piattaforma IoT centralizzata. In molti casi tali piattaforme offrono dashboard aggiornate in tempo reale per visualizzare i dati provenienti dai sensori.
- **Sistemi di gestione della qualità (QMS):** Un QMS raggruppa dati di qualità provenienti dall'intera organizzazione, fornendo monitoraggio in tempo reale e dashboard per la visualizzazione dei dati.
- **Sistemi ERP (Enterprise Resource Planning):** Molte piattaforme ERP dispongono di moduli che consentono alle aziende di monitorare e tenere traccia delle metriche di qualità insieme ad altri dati operativi.
- **MES (Manufacturing Execution System):** Un sistema MES consente di monitorare le varie fasi di produzione e di ottimizzare i processi di manifattura.

## Integrazione dei sistemi di monitoraggio nell'infrastruttura esistente

La tua organizzazione potrebbe disporre già di alcuni strumenti di monitoraggio, ma è possibile che non ne sfrutti il pieno potenziale. Esamina le caratteristiche dei sistemi aziendali esistenti e consulta i team esperti di qualità per scoprire cosa possono offrire in termini di nuove applicazioni e moduli di analisi predittiva. Non è necessario rivedere l'intero assetto tecnologico aziendale se è possibile integrare nuovi strumenti di monitoraggio nell'infrastruttura esistente.

# Fase 4: Calcolo del ROI dell'analisi predittiva della qualità

La trasformazione digitale rappresenta un investimento significativo e l'implementazione dell'analisi predittiva della qualità non fa eccezione. Aggiornare l'infrastruttura aziendale e adottare nuovi strumenti ha un costo, ma è importante considerare i vantaggi finanziari e operativi di tali investimenti.

## Riduzione dei tempi di inattività e delle percentuali di scarto

Grazie agli avvisi predittivi e al monitoraggio in tempo reale, il personale può rilevare potenziali problemi e implementare rapidamente azioni correttive, evitando così guasti e difetti. Questo approccio proattivo porta a una riduzione misurabile dei periodi di inattività e delle percentuali di scarto.

## Miglioramento dell'efficienza produttiva

L'analisi predittiva della qualità può ridurre ulteriormente i costi di produzione attraverso l'ottimizzazione dei processi manifatturieri e l'eliminazione delle fasi inefficienti. Monitorando i flussi di lavoro in tempo reale, le professioniste e i professionisti della qualità possono identificare facilmente eventuali ostacoli e individuare apparecchiature dalle prestazioni insufficienti o non sfruttate appieno. In seguito, possono apportare rapidamente modifiche per migliorare l'allocazione delle risorse e ottimizzare la produzione.



# Considerazioni chiave per responsabili della qualità che implementano l'analisi predittiva

## Allineamento delle metriche di qualità agli obiettivi aziendali

Con così tanti dati a disposizione, è facile perdersi nei dettagli. Il compito delle figure responsabili della qualità è quello di assicurarsi che le metriche e le risorse relative alla qualità supportino obiettivi aziendali più ampi, come il risparmio sui costi e l'efficienza operativa.

L'analisi predittiva può favorire il raggiungimento di questi obiettivi fornendo informazioni più approfondite sulla qualità della produzione.

## Collaborazione con i team informatici e operativi

L'implementazione dell'analisi predittiva è un impegno condiviso che coinvolge diversi reparti. Le figure responsabili della qualità devono lavorare a stretto contatto con i team informatici e operativi per integrare in modo efficace nuovi strumenti di monitoraggio all'interno dei sistemi già esistenti. È fondamentale definire i ruoli, stabilire canali di comunicazione chiari e creare opportunità per condividere feedback.

## Garanzia dell'integrità e dell'usabilità dei dati

I problemi legati all'integrità e alla formattazione dei dati possono inficiare le prestazioni dei modelli predittivi. Chi è responsabile della qualità deve assicurarsi di mantenere costanti l'accuratezza e la coerenza dei dati. Ciò implica standardizzare i formati e i processi, applicare tali standard in tutta l'organizzazione e configurare un sistema per i controlli di convalida dei dati di routine.

## Decisioni basate sui dati per il miglioramento continuo

L'analisi predittiva è una soluzione che richiede un lavoro successivo costante. Le figure incaricate della qualità devono utilizzare le informazioni ricavate dai modelli predittivi per prendere decisioni basate sui dati che portano a miglioramenti continui nei processi di produzione. Occorre identificare i problemi di qualità che emergono e perfezionare i modelli predittivi per renderli più accurati ed efficienti nel tempo.

# Come superare le comuni sfide di implementazione

Integrare l'analisi predittiva della qualità nei processi aziendali può presentare alcuni ostacoli, superabili tramite un'adeguata pianificazione e implementazione.

## Silos di dati e problemi di integrazione

Può essere difficile scomporre i silos di dati esistenti e integrare in modo efficace varie fonti di dati in un'unica piattaforma. Le seguenti soluzioni possono contribuire a risolvere eventuali problemi di integrazione:

- Utilizza una piattaforma di dati centralizzata. Se i dati sono raggruppati, è più facile inserirli in un programma di analisi predittiva.
- Assicurati che la soluzione di analisi predittiva della qualità adottata comprenda i dati di produzione e includa già feed di dati e segnali.
- Usa le integrazioni API per consentire una condivisione efficace dei dati.
- Sfrutta le piattaforme QMS ed ERP per ottenere una visione d'insieme delle metriche di produzione e di qualità.
- Stabilisci solide policy di gestione dei dati per rafforzare la sicurezza e l'accessibilità.

## Formazione del personale e gestione del cambiamento

Un altro potenziale ostacolo è rappresentato dalla formazione del personale e dalla gestione del cambiamento. Alcuni membri del team potrebbero non avere dimestichezza con gli strumenti predittivi, il che può richiedere una fase di apprendimento più o meno lunga. Per far sì che tutto il team sia preparato, e per promuovere una cultura del processo decisionale basato sui dati, organizza sessioni di formazione ben strutturate e pratiche, incentrate sulle necessità dei vari reparti. Aiuta il tuo team a comprendere l'importanza dell'analisi predittiva e in che modo il personale può trarre vantaggio da questi strumenti.

## Il potere dell'analisi predittiva della qualità

Sfruttando l'analisi predittiva della qualità, le aziende di produzione possono passare da un approccio reattivo a una gestione proattiva della qualità. Se il personale dispone degli strumenti adatti a risolvere i problemi di qualità prima che si aggravino, l'intero flusso di lavoro diventa più efficiente, riducendo il tempo e il denaro necessari per ovviare a costosi difetti e periodi di inattività.

L'analisi predittiva è la chiave per sviluppare un'operatività produttiva maggiormente basata sui dati, raggiungendo in tal modo l'eccellenza a lungo termine.

## ETQ Reliance e analisi predittiva della qualità

Scopri come i processi di gestione della qualità della tua azienda possono trarre vantaggio dall'integrazione dell'analisi predittiva della qualità con [Octave Reliance](#) (in precedenza ETQ Reliance), e crea così prodotti migliori più rapidamente.

## Informazioni su Octave

ETQ, parte di Octave, è leader mondiale nelle soluzioni integrate per la gestione della qualità, della salute, della sicurezza e dell'ambiente destinate alle aziende manifatturiere. Per saperne di più, visita il sito [etq.com](https://etq.com).

Octave è un'azienda leader nel settore dei software aziendali, che trasforma i dati in azioni determinanti e le informazioni in un vantaggio competitivo. I nostri software risolvono e semplificano la complessità: dal design alla progettazione, dall'operatività alla protezione del personale, dei beni e delle risorse, in qualsiasi ambito e su qualsiasi scala. Da decenni collaboriamo con i nostri clienti per migliorare le prestazioni, aumentare l'efficienza e incrementare i risultati. Dalle singole fabbriche alle intere città, le nostre soluzioni sono progettate per ampliare il raggio delle possibilità fin dal primo giorno di implementazione.

©2026 Intergraph Corporation e/o affiliate. Tutti i diritti riservati.